

cdma2000에서 실시간/비실시간 멀티미디어 트래픽 전송

정희원 이종찬*, 이기성**, 이근왕***

Realtime/Non-realtime Multimedia Traffic Transmission in cdma 2000

Jong-chan Lee*, Gi-Sung Lee** Associate Members, Keun-Wang Lee*** Regular Member

요 약

IMT-2000 시스템은 데이터, 이미지같은 비실시간 멀티미디어 트래픽뿐만 아니라 음성, 비디오 같은 실시간 멀티미디어 트래픽을 수용할 수 있다. 본 논문에서는 cdma2000에서 실시간 데이터와 비실시간 데이터를 효율적으로 전송하기 위한 다중 코드 할당 기법과 핸드오프 기법을 제안한다. 이 방식은, 실시간 단말기의 이동 방향을 추정한 후, 이를 이용하여 목적 셀에 일정 대역폭을 예약함으로써 실시간 멀티미디어 데이터의 QoS를 지속적으로 보장하고, 해당 단말기가 핸드오프할 때까지 예약된 대역폭을 목적 셀의 비실시간 단말기가 사용하지 함으로써 가입자의 수용 용량을 증가시킨다. 시뮬레이션을 통하여 전송 지연과 채널 이용률 등의 성능을 기존 방식과 비교한다.

ABSTRACT

The international mobile telecommunication-2000(IMT-2000) system can support not only the non-realtime multimedia traffic such as data, image but also the realtime multimedia traffic such as voice, video. In the paper, we propose multicode allocation and handoff schemes for efficient transmission of realtime and non-realtime data in cdma2000. In those schemes, the bandwidth of target cell is reserved based on moving direction of mobiles to support QoS of realtime multimedia data, and the reserved bandwidths is used by the non-realtime mobiles of the target cell until the mobiles want to perform handoff. Our framework is able to guarantee QoS continuity of realtime multimedia data and carries the maximum number of subscriber. System performance is evaluated and compared with conventional scheme considering transmission delay, channel utilization and blocking probability by computer simulation.

I. 서 론

무선망에서 광대역 멀티미디어 서비스를 위한 대역폭 확보를 위해서는 매크로셀/마이크로/피코셀(macro/micro/picocell) 구조를 통해 대역폭을 효과적으로 재사용할 필요가 있다. 이런 구조에서는 작은 셀 반경으로 인하여 빈번히 핸드오프가 발생하게 되고 이동성 또한 시간과 장소에 따라 다양하게

나타난다. 이에 따라 시간에 따른, 위치에 따른 셀 당 트래픽의 변화의 폭이 커지고 망 제어기에서 동적으로 핸드오프한 이동체에 자원을 할당하기 위한 호 처리량이 증가한다. 특히 IMT-2000^[1-4]에서는, 고속의 실시간 데이터를 서비스하는 실시간 단말기의 연속성을 보장하기 위하여 기존의 핸드오프 시 대역폭 할당 방식보다 더 효율적인 방식이 요구된다. 특히 국내에서의 IMT-2000에서의 핸드오프 시 QoS를 보장하는 대역폭 할당 방법론에 관한 연구

* 숭실대학교 컴퓨터학과(chlee@multi.soongsil.ac.kr)

** 숭실대학교 컴퓨터학과(ygs@saint.soongsil.ac.kr)

*** 숭실대학교 BK21 Post-Doc.(kwlee@multi.soongsil.ac.kr)

논문번호 : 00045-0207, 접수일자 : 2000년 2월 7일

는 시작 단계이며, 국외 논문에서도 기초적인 수준에 머물고 있다. 사용자의 이동성 지원을 위한 대표적인 무선 자원 관리 방식^[5-7]으로는 예약 채널 방식, 큐잉 우선 채널 방식, 측정 기반 우선 할당 방식 등이 있다. 이들은 핸드오프 호에 대하여 우선권을 부여함으로써 사용자의 이동성을 보장해주는 방식이다. 그러나 기존의 방식들은 모두 트래픽의 정적인 특성에 기반하고 있어 마이크로셀 환경에서의 빈번한 핸드오프에 대해서는 수율이 떨어지거나 핸드오프 강제종료확률이 지나치게 높게된다. 또한 다양한 요구 대역폭과 서비스 시간을 갖는 멀티미디어 서비스는 그 계산상의 복잡성으로 인하여 정확한 연결 수락 제어를 하기 어렵다.

음성이나 동화상 같이 실시간 성이 요구되는 실시간 데이터(Realtime Data)^[8]는 정해진 시간 내에 전송하지 못한 패킷은 버려진다. 폐기되는 패킷의 비율은 서비스의 질과 직접적으로 연관된다. 전송의 실시간 성을 만족하기 위해서는 채널을 배타적으로 점유하는 방법이 좋으나 이는 VBR이나 버스트 성의 멀티미디어 데이터(Non-realtime data)의 경우 이용률이 낮아 비효율적이다. 비실시간 데이터는 전송 지연에는 큰 영향을 받지 않으며 다만 오류 없이 전송될 필요가 있다. 그러므로 채널 이용률을 높일 수 있는 공유 방식에 적합하다. 이런 두 부류의 특성을 고려한다면, 채널의 이용률을 높이면서 실시간 데이터는 작은 전송 지연을 보장하는 핸드오프 기법이 필요하다. 멀티미디어 서비스를 수용하는 IMT-2000에서 망의 부담을 줄이고 무선 자원을 효율적으로 할당하며 요구된 QoS를 만족시킬 수 있는 보다 실제적인 방법에 대한 통합적인 연구가 필요하게 되었다. 제안된 방식은 예약 채널 방식에 기반하고 있으나, 이동체의 이동 방향을 추정하여 이를 근거로 실시간 단말기는 추정된 인접 셀에 고유의 채널을 예약하여 핸드오프 시 이를 점유하고, 핸드오프 전까지 비실시간 단말기가 우선순위(Priority) 방식으로 예약된 채널을 점유함으로써 실시간 데이터의 연속성을 보장하고 보다 많은 수의 가입자를 수용할 수 있는 핸드오프 시 멀티미디어 데이터 전송 방안을 제시한다.

II. 이동 방향 추정 방법

섹터 추정, 트랙 추정의 과정을 통하여 추정 대상 범위를 좁혀감으로써 이동체가 위치한 지역을 최종적으로 추정하는 방법^[9]으로 마이크로셀과 매크로셀

에서 동시에 수행된다. 섹터 추정과 존 추정에 의하여, 이동체가 위치한 섹터와 존을 주기적으로 추정하고 이동체 현재와 이전 위치를 계산하여 이동 방향을 산출한다. 이동체가 위치한 지점이 바뀔 때마다 현재 이동체가 위치한 지점을 기점으로 다시 이동 방향이 계산된다.

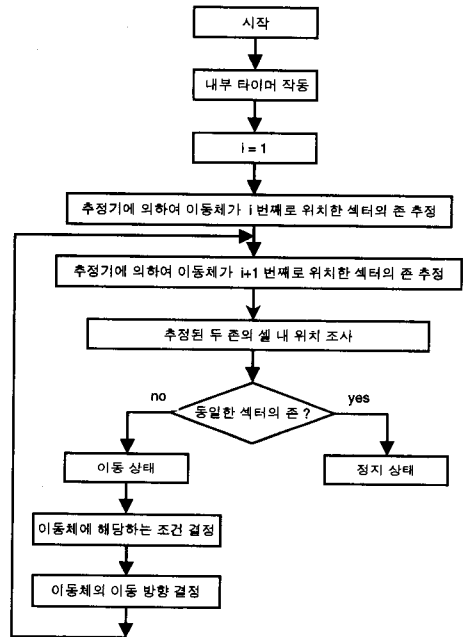


그림 1. 이동 방향 추정 알고리즘

하위의 존에서 상위의 존으로 이동하는 이동체의 이동 가능 지역은 넓고, 상위의 존에서 하위의 존으로 이동할 수록 이동 가능지역은 좁아진다. 즉 이동체가 셀 중심을 향하여 이동할 때보다 셀 외곽 지역으로 이동할 때가 이동 방향을 추정하기가 쉽다. 따라서 상위의 존으로 이동하는 이동체는 최대한 많은 인접 셀로 이동할 수 있다고 추정하고, 하위로 이동하면 할 수록 이동 가능한 인접 셀의 수를 감소시키는 방법이 효과적이다. 이를 그림 1에 보인다.

III. 실시간/비실시간 단말기의 핸드오프 처리 방법

본 연구에서는 시스템의 자원 예약 상태를 표시하기 위하여 두 종류의 예약 상태 테이블(Reservation State Table)을 둔다. 이는 Intra-RNC handoff 시에 예약 상태를 참조하기 위한 RNC 예약 상태 테이블(RNC Reservation State Table;

RRST)과 Inter-RNC handoff 시에 예약 상태를 참조하기 위한 MSC 예약 상태 테이블(MSC Reservation State Table; MRST)이다. 예약 상태 테이블을 갱신하기 위한 메시지로써 RSUM(Reservation State Update Message)를 정의한다. 이 예약 상태 테이블들은 이동 방향 추정 결과에 의하여 주기적으로 갱신된다.

표 1의 RRST는 Intra-RNC handoff하는 이동체의 상태를 저장한다. 기지국은 주기적으로 위치 추정기에서 추정된 이동체의 위치 정보를 RSUM으로 RNC에 보고한다. RNC는 이 정보를 근거로 예약 절차가 필요하다고 판단하고, 추정된 기지국에 다중 코드 예약을 요구한다. 이에 따라 기지국은 예약된 다중 코드에 관한 정보를 RNC로 전달하고 RNC는 이 정보를 이용하여 예약 상태 테이블을 갱신한다. 또한 RNC는 이동체의 이동 방향 변화로 인하여 예약이 필요 없는 기지국에 예약 해제를 통보한다.

표 2의 MRST은 Inter-RNC handoff하는 이동체의 상태를 저장한다. 이동체가 위치한 셀(이하 serving BS라 칭한다)을 관할하는 RNC(이하 serving RNC라 칭한다)는 기지국으로부터 위치 정보를 받고, 추정된 기지국이 자신이 관할하는 기지국이 아님을 확인한 후, 상위의 MSC에게 이를 보고한다. MSC는 해당 기지국을 관할하는 RNC(이하 target RNC라 칭한다)에게 이를 다시 통지한다. RNC는 해당 기지국에 다중 코드 예약을 요구하고 기지국은 이를 수용한다.

표 1. RNC 예약 상태 테이블

단말기 번호		
Reservation State Table		
CARRIER 번호	CODE 번호	BS 번호

표 2. MSC 예약 상태 테이블

단말기 번호			
Reservation State Table			
RNC 번호	BS 번호	CARRIER 번호	CODE 번호

기지국은 예약된 다중 코드에 관한 정보를 RNC로 전달하고 RNC는 이 정보를 MSC에게 통지한다. MSC는 이를 이용하여 MRST를 갱신한다.

1. 코드 예약

실시간/비실시간 트래픽의 지연 특성에 근거하여 실시간 단말기만이 코드 예약을 수행하고 비실시간 단말기는 코드 예약을 수행하지 않는다. 예약된 코드는 목적 셀의 비실시간 단말기만이 점유 가능하다. 실시간 단말기의 코드 예약을 위하여 실시간 단말기는 소프트 핸드오프를 할지 하드 핸드오프를 할지 미리 정의된다. 이동체가 이동하리라고 추정된 셀이 동일 RNC에 속한 셀이면 3 단계의 예약을 시도한다. 1 단계는 소프트 핸드오프를 고려하기 위하여, 동일 carrier의 다중 코드 예약을 수행하며, 실패하면 2 단계로서, 하드 핸드오프를 고려하기 위하여 가용한 carrier의 다중 코드 예약을 시도하고, 다시 실패하면 추정 셀에서 비실시간 단말기가 점유하여 사용중인 대역폭을 예약한다. 추정된 셀이 인접 RNC의 셀이면 하드 핸드오프를 수행하기 위하여 가용 carrier의 다중 코드 예약을 수행한다.

2. 코드 할당

Target BS의 실시간 단말기는 예약된 코드를 점유할 수 없고 비실시간 단말기만이 예약된 코드를 점유할 수 있다. 비실시간 단말기의 코드 액세스는 등록 단계와 전송 단계로 구분된다. 등록 과정을 통해 기지국으로부터 임시 번호를 부여받아 해당 셀 내에 있는 동안 고유 번호를 사용한다. 임시 번호를 부여받은 비실시간 단말기는 사용 가능한 다중 코드가 없더라도 기지국의 서비스 큐에 큐잉되고, 우선 순위를 할당받는다. 우선 순위는 서비스를 요구한 시간으로 결정되며, 예약 코드를 할당받아 전송을 시작한 비실시간 단말기가 전송을 마치기 전에 코드 채널을 반환하게 되면 큐잉의 우선 순위는 최하위가 된다.

실시간 단말기는 호 설정과정을 통해 고유의 다중 코드를 예약하지만 예약된 다중 코드는 실시간 단말기가 핸드오프하여 그 코드를 점유할 때까지는 가용상태로 남아있게 된다. 따라서 핸드오프 전까지 목적 셀의 비실시간 단말기가 그 다중 코드를 점유하여 데이터를 전송하고, 핸드오프한 실시간 단말기는 비실시간 단말기가 점유한 다중 코드, 즉 예약된 다중 코드를 점유하여 전송을 시작한다. 전송이 중단된 비실시간 단말기는 큐잉되어 전송을 재개할 때까지 대기 상태가 된다. 따라서 예약된 물리 채널은 실시간 단말기와 비실시간 단말기가 그 상태에 따라 점유하게 된다. 비실시간 단말기는 예약된 다

중 코드를 우선 점유하고, 예약된 다중 코드가 없다면 가용 carrier의 다중 코드를 점유한다. 이에 따라 채널 이용률을 최대화할 수 있으며, 실시간 단말기가 점유할 수 있는 가용 carrier를 확보할 수 있다. 즉 실시간 단말기가 target BS에 예약을 하지 못하거나 serving BS에서 비실시간 단말기가 다수의 carrier를 점유함으로써 실시간 단말기가 블럭킹되는 상황을 막을 수 있다. 이와 같은 기본 성질을 갖는 방안을 본 연구에서는 DE_Res라고 칭한다.

3. 실시간 단말기 처리 방안 - 신규 호

방향 추정기는 idle 상태에서 이동체의 마이크로 셀 내 위치 및 이동 방향을 주기적으로 추정한다. 연결을 시도하면 우선, 실시간 단말기가 요구한 다중 코드를 해당 셀이 할당할 수 있는가를 조사한다. 할당할 수 있다면, 다중 코드를 예약하기 위하여 3단계의 절차를 갖는다. 우선 RNC는 기지국이 RSUM을 통해 보내온 이동체의 위치 변화 정보를 이용하여, 추정된 인접 셀의 기지국으로 동일 carrier의 다중 코드 예약을 시도한다. 실패하면 하드 핸드오프를 고려하기 위하여 가용 carrier의 다중 코드 예약을 시도한다. 다시 실패하면 추정 셀에서 비실시간 단말기가 점유하여 사용중인 carrier의 다중 코드를 예약한다. 각각 예약된 다중 코드 정보는 RRST와 MRST에 저장된다. 예약에 성공한 실시간 단말기는 주기적으로 이동 방향이 추정되고 이 정보에 의하여 채널 예약 과정을 주기적으로 반복한다. 예약된 다중 코드는 목적 셀의 비실시간 단말에 큐잉 우선순위에 따라 할당하여 비실시간 데이터를 전송한다. 실시간 단말기의 신규 호 처리 방안이 그림 2에 보인다.

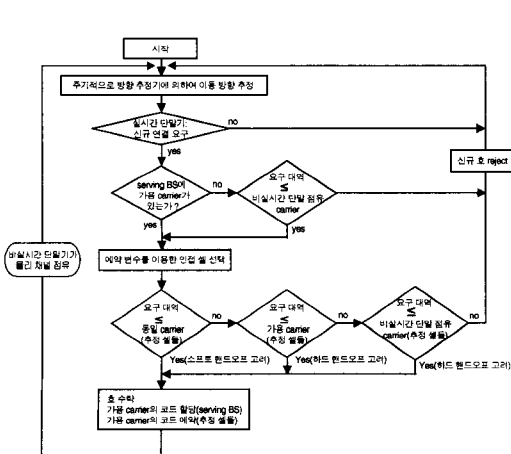


그림 2. 실시간 단말기 처리 방안(신규 호)

4. 실시간 단말기 처리 방안 - 핸드오프 호

기지국의 방향 추정기는 connection 상태에서 이동체의 셀 내 위치 및 이동 방향을 주기적으로 추정하고 이를 이용하여 예약 상태 테이블을 갱신한다. 이동체가 핸드오프하면 핸드오프의 종류에 따라 코드 할당 방식을 결정한다.

Intra-RNC handoff이면 처리 절차는 다음과 같다. 이동체가 감시하는 파일럿의 변화를 PSMM으로 serving BS를 통해 RNC로 보고한다. RNC는 PSMM을 근거로 Intra-RNC handoff 절차가 필요하다고 판단하고, RRST의 Item을 조사하여 target BS에 예약된 다중 코드의 할당을 요구하고, 기지국은 RRST를 근거로 이동체의 핸드오프 종류를 결정하고 다중 코드 할당을 수행한다. 소프트 핸드오프이면 이동체는 두 개의 기지국과 동시에 연결된다. 완전히 핸드오프 하여 serving BS와의 연결이 중단되면 이를 RNC에 보고하여 RRST의 Item을 갱신한다. Inter-RNC handoff이면 처리 절차는 다음과 같다. 이동체가 감시하는 파일럿의 변화를 PSMM으로 serving BS를 통해 RNC로 보고한다. RNC는 PSMM을 근거로 Inter-RNC handoff 절차가 필요하다고 판단하고, MSC는 MRST의 Item을 조사하여 target RNC에게 target BS에 예약된 다중 코드 할당을 요구한다. target BS는 다중 코드 할당을 수행하고 이를 MSC에 보고하여 MRST를 갱신한다. 핸드오프한 실시간 단말기는 비실시간 단말기가 사용중인 예약된 다중 코드를 점유하여 전송을 시작하고 전송 대역을 반환한 비실시간 단말기는 큐잉되어 전송을 재개 할 때까지 대기 상태가 된다. 실시간 단말기의 핸드오프 호 처리 방안이 그림 3에 보인다.

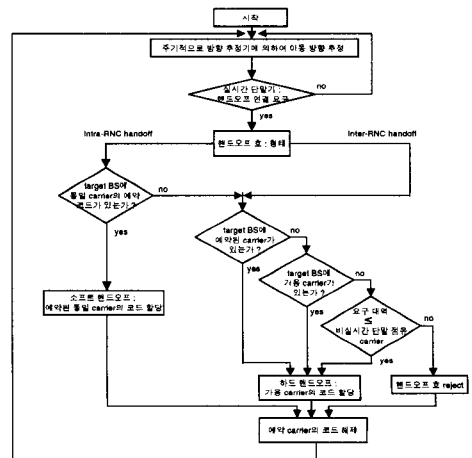


그림 3. 실시간 단말기 처리 방안(핸드오프 호)

5. 비실시간 단말기 처리 방안 - 신규 호

비실시간 단말이 연결을 시도하면 우선, 임시 번호를 할당하고 대기 큐에 큐잉한다. 비실시간 단말기는 예약된 다중 코드의 점유를 시도하고, 예약된 다중 코드가 없다면 가용 carrier의 다중 코드를 점유한다. 전송도중에, 핸드오프한 실시간 단말이 물리 채널의 점유를 요구하면, 다중 코드를 반환하고 대기큐에 큐잉된다. 우선 순위는 최하위가 된다. 일반적으로 실시간 단말이 증가하면 할수록 carrier의 예약률은 증가한다. 이 경우에는 비실시간 단말이 예약 대역만을 이용하여 전송할지라도 성능에 별 영향을 미치지 않는다. 그러나 serving BS의 실시간 단말의 발생 비율이 비실시간 단말에 현저히 낮을 경우는 target BS의 비실시간 단말이 점유할 예약된 대역이 부족하게 된다. 이 경우에 비실시간 단말은 가용 carrier를 점유함으로써 가용 대역이 있음에도 불구하고 전송하지 못하는 것을 방지할 수 있다. target BS의 비실시간 단말이 점유한 가용 carrier는 serving BS의 실시간 단말이 예약 할 수 있으며 target BS의 실시간 단말이 또한 점유할 수 있다. 따라서 실시간 단말기가 target BS에 예약을 하지 못하거나 serving BS에서 비실시간 단말기가 다수의 carrier를 점유함으로써 실시간 단말기가 블럭킹 되는 상황을 막을 수 있다. 비실시간 단말기의 신규 호 처리 방안이 그림 4에 보인다.

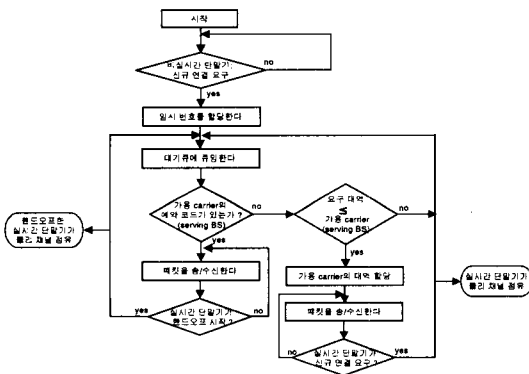


그림 4. 비실시간 단말기 처리 방안(신규 호)

6. 비실시간 단말기 처리 방안 - 핸드오프 호

비실시간 단말기는 코드 예약을 수행하지 않는다. 비실시간 단말은 핸드오프의 종류에 따라 다중 코드 할당 방식을 결정한다. Intra-RNC handoff이면, 우선 소프트 핸드오프를 수행하기 위하여 동일

carrier의 가용 코드 점유를 시도한다. 가용 코드가 없다면 하드 핸드오프를 수행하여 기본 채널(Fundamental Channel)을 할당하고 대기큐에 큐잉한다. Inter-RNC handoff이면, 비실시간 단말기는 목적 셀의 비실시간 단말기와 동일하게 대기 큐에 큐잉되고, 우선 순위를 할당받는다. 핸드오프한 비실시간 단말이 점유한 가용 carrier는 serving BS의 실시간 단말이 다시 예약 할 수 있으며 동일 셀의 실시간 단말이 또한 점유할 수 있다. 비실시간 단말기의 핸드오프 호 처리 방안이 그림 5에 보인다.

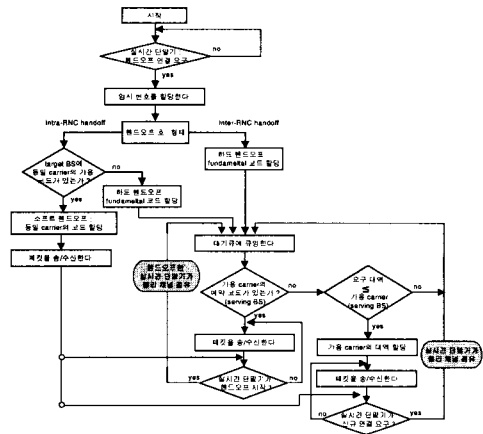


그림 5. 비실시간 단말기 처리 방안(핸드오프 호)

IV. 시뮬레이션 환경 및 결과

1. 시뮬레이션 환경

본 논문에서 제안한 기법을 평가하기 위하여, MODSIM을 이용하여 시뮬레이션 프로그램인 MOBILE Simulator V3를 개발하고 이를 이용하여 시뮬레이션을 수행하였다. 그림6은 MOBILE Simulator V3의 배경 윈도우를 나타내고 있다.

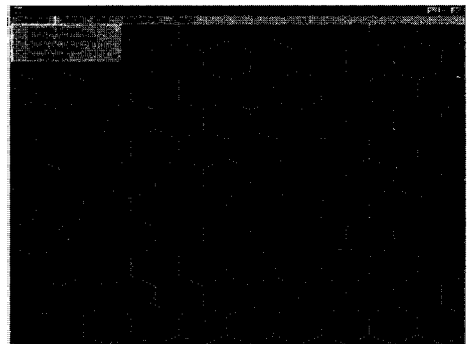


그림 6. MOBILE Simulator V3의 배경 디스플레이

시뮬레이션에 적용한 IMT-2000 시스템은 cdma2000에서 제안되고 있는 기본 구조에 근거한다. 역방향 채널만을 고려하였으며, 역방향 채널의 주파수 대역은 2110-2200MHz를 가정하였다. 칩속도(Mcps)는 $1.2288 \times (1, 3, 6, 9, 12)$ 로 가정하여, 90MHz 대역으로 1.25MHz인 RF carrier가 8개, 5MHz가 5개, 10MHz가 3개, 15MHz가 1개, 20MHz가 1개로 구분하였고, 각 RF carrier당 최대 35개의 코드를 사용할 수 있다고 가정하였다. 이는 시뮬레이션을 간략화하기 위하여 간섭에 의한 시스템 용량 계산을 생략하고 산술적으로 35개의 코드를 사용한다고 가정한 것이다. 멀티미디어 트래픽에 대한 영향을 분석하기 위하여, 표 3에 보인 바와 같은 여섯 가지의 서비스를 고려하였다.

표 3. 멀티미디어 트래픽

서비스 분류	멀티미디어 트래픽	전송률	호 지속 시간
CBR-1	음성	8 Kbps	1-10분
CBR-2	비디오 폰, 화상 회의	64-384 Kbps	1-30분
VBR	VOD	1000-2000 Kbps	5분-1시간
ABR-1	E-mail, 팩스	2.4-6.4 Kbps	10-120초
ABR-2	원격 로그인, DOD	64-144 Kbps	30초-1시간
ABR-3	화일 전송	1000-2000 Kbps	30초-20분

2. 시뮬레이션 결과

본 시뮬레이션은 요구되는 목표 성능과 QoS의 만족 여부를 평가하기 위하여 다음의 두 방법과 성능을 비교한다.

방법 1. 코드 예약 과정이 없다. 신규 호의 경우, 클래스를 구분하지 않지만 핸드오프 호는 클래스를 구분한다. 비실시간 단말이 핸드오프할 경우, 약간의 가용한 대역폭만으로도 호를 항상 수락하지만, 실시간 단말은 요구 대역을 만족하지 못하면 강제 종료된다. 이를 No_Res 알고리즘이라 부른다.

방법 2. 코드 예약 과정이 있다. 신규 호의 수락을 위하여 인접한 6개의 셀에 동일한 코드를 예약한다. 실시간 단말은 셀에서 요구 대역을 얻기 위하여 이미 존재하는 비실시간 단말로부터 대역폭을 재할당한다. 이를 Six_Res 알고리즘이라 부른다.

그림 7, 8은 실시간 단말기의 블럭킹확률과 강제 종료확률을 나타내고 있다. 그림 7에서 알 수 있듯이, 트래픽 부하 0.02 이하에서는 세 방식의 블럭킹 확률이 거의 유사하지만 부하가 0.04 이상으로 증가하면 Six_Res에 비하여 0.14, No_Res에 비하여 0.09이상 감소한다. 부하가 증가하여 0.08 이상에서는 Six_Res에 비하여 0.30, No_Res에 비하여 0.17 이상 감소함을 알 수 있다. No_Res에 비하여 대역을 예약하는 DE_Res의 성능이 좋은 이유는 신규 실시간 단말기가 비실시간 단말기가 사용중인 다중 코드를 점유함으로써 블럭킹확률이 감소하기 때문이다.

그림 8에서 알 수 있듯이, 강제종료확률도 트래픽 부하 0.02 이하에서는 모든 알고리즘의 성능이 유사하지만 부하가 0.04 이상으로 증가하면, No_Res에 비하여 0.027, Six_Res에 비하여 0.013 이상 감소한다. 또한 0.08 이상에서는, No_Res에 비하여 0.09, Six_Res에 비하여 0.05 이상 감소하고 부하가 0.1 이상이면 No_Res에 비하여 두 배정도 감소함을 알 수 있다. 6개의 인접 셀에 대역을 예약하는 Six_Res에 비하여 DE_Res는 실시간 단말기의 이동 방향에 따라 핸드오프할 가능성이 큰 셀에만 대역폭을 예약함으로써 해당 셀에 사용 가능한 대역폭을 증가시켜서 신규 호의 블럭킹확률을 줄일 수 있었다.

그림 9에서처럼, DE_Res는 실시간 단말에 의하여 예약된 대역폭을 목적 셀의 신규 비실시간 단말이 액세스하여 사용할 수 있으므로 비실시간 단말의 블럭킹확률이 현저히 감소함을 알 수 있다. 트래픽 부하 0.08이상이면 No_Res에 비하여 0.25,

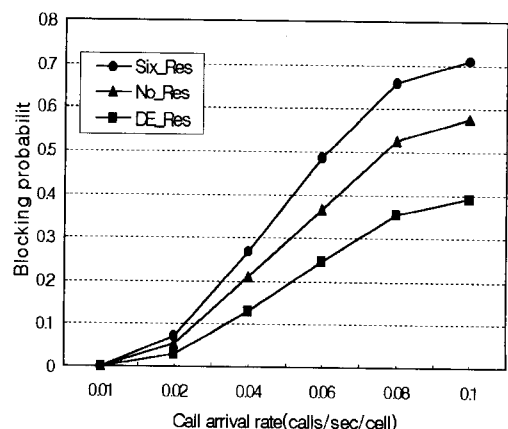


그림 7. 실시간 단말의 블럭킹확률

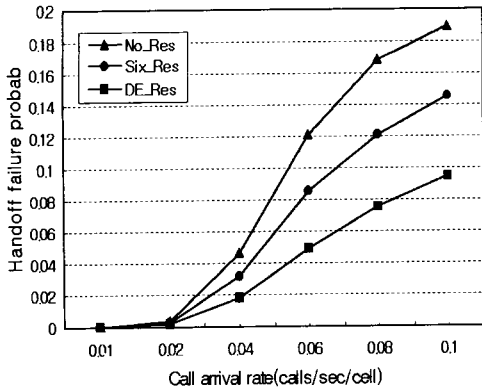


그림 8. 실시간 단말의 핸드오프 실패율

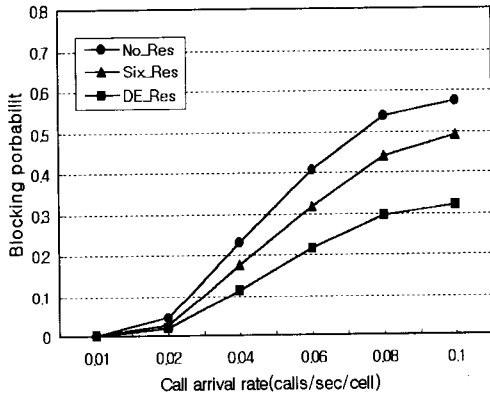


그림 9. 비실시간 단말의 블럭킹확률

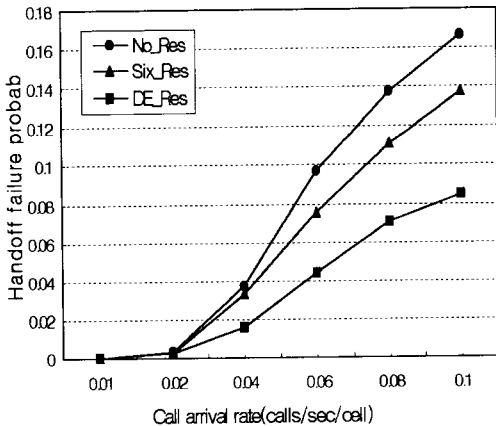


그림 10. 비실시간 단말의 핸드오프 실패율

Six_Res에 비하여 0.17 이상 감소한다. 그림 10과 같이 비실시간 단말기는 기본 채널만 있으면 핸드

오프를 수락하고 목적 셀의 큐에 큐잉되므로 강제 종료확률이 현저히 감소함을 알 수 있다. 트래픽 부하 0.08이상이면 No_Res에 비하여 0.05, Six_Res에 비하여 0.04 이상 감소하고 부하가 0.1 이상이면 No_Res에 비하여 약 두 배정도 감소함을 알 수 있다.

V. 결론

무선망에서 한정된 대역폭을 효율적으로 활용하면서도 멀티미디어 서비스를 효과적으로 제공하기 위해서는 서로 다른 QoS 요구사항을 갖는 다양한 서비스들의 트래픽 특성뿐만 아니라 이동체의 이동에 의한 영향을 고려하여야 한다. 본 논문에서는 다층 셀 환경인 IMT-2000에서 이동체의 위치와 이동 방향을 추정하고 이를 바탕으로 하여 무선 대역을 예약함으로써 멀티미디어 서비스의 QoS를 보장하는 대역폭 할당 및 호 수락 제어 알고리즘을 제안하고 시뮬레이션에 의하여 성능을 분석하였다. 신규 호의 블럭킹확률 그리고 핸드오프 호의 강제종료확률을 주요 성능 척도로 규정하고, 대역폭을 예약하지 않는 방안과 이동 방향 추정 없이 일정 규칙에 따라 대역폭을 예약하는 방안을 제안된 기법과 비교·분석하였다. 시뮬레이션에 의하면 블럭킹확률과 강제 종료확률을 현저히 줄일 수 있음이 확인되었다. 향후 이동체의 속도를 ATM 망에도 고려함으로써 본 연구와 통합할 필요가 있겠다. 또한 이동체의 운행 중 속도의 변화를 고려한 대역폭 예약 방법에 관해서도 연구되어야 할 것이다.

참고 문헌

- [1] Akihisa nakajima, "Network technologies for IMT-2000," SK Telecom TELECOMMUNICATION REVIEW, Vol. 7, No. 4, July 1997.
- [2] R. Pandya et. al., "IMT-2000 Standards: Network Aspects," IEEE Personal Communications, Vol. 8, pp. 20-29, Aug. 1997.
- [3] Network Functional Model for IMT-2000 ITU-T Q.FNA Draft Rec. Ver 9.1 1997.
- [4] ITU-T SG11 WP3 Draft Recommendation Q.FNA "Network Functional Model for IMT-2000," Ver. 8.1, Jun. 1997.
- [5] TTA-I proposal document, "Multiband Direct-sequence CDMA System for IMT-2000," TTA,


Korea, May 1998.

- [6] B. Jabbari et. al., "Spreading Codes for Direct Sequence CDMA and Wideband CDMA Cellular Networks," IEEE Communications magazine, Sep. 1998.
- [7] S. Laha et. al., "Evolution of Wireless Data Services : IS-95 to cdma2000," IEEE Communications Magazine, Oct. 1998.
- [8] R. Prasad et. al., "An Overview of Air Interface Multiple Access for IMT-2000/UMTS," IEEE Communications Magazine, Sep. 1998.
- [9] 이종찬, 이문호, "PCS에서의 이동체 추적 기법," 한국 통신 학회 논문지, Vol. 23, No. 8, pp. 2080-2089, Aug. 1998.

이 종 찬(Jong-Chan Lee) 준회원
 1994년 2월 : 군산대학교 전자계산학과 졸업
 1996년 8월 : 송실대학교 컴퓨터학과 공학석사
 2000년 8월 : 송실대학교 컴퓨터학과 공학박사
 <주관심 분야> 멀티미디어 통신, 멀티미디어 응용,
 전자상거래, Wireless Multimedia

이 기 성(Gi-Sung Lee) 준회원
 1993년 2월 : 송실대학교 전자계산학과 졸업
 1996년 8월 : 송실대학교 컴퓨터학과 공학석사
 1996년~현재 : 송실대학교 컴퓨터학과 박사과정
 <주관심 분야> 멀티미디어 통신, 멀티미디어 응용,
 무선 이동 통신

이 근 왕(Keun-Wang Lee) 정회원



1993년 2월 : 대전산업대학교
 전자계산학과 졸업
 1996년 2월 : 송실대학교
 컴퓨터학과 공학석사
 2000년 2월 : 송실대학교
 컴퓨터학과 공학박사

2000년 3월~현재 : 송실대 Post-Doc.
 <주관심 분야> 멀티미디어 통신, 멀티미디어 응용,
 전자상거래, Wireless Multimedia